

22.09.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 11 NOV 2004

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 9 月 2 2 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 2 9 8 8 7
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 3 2 9 8 8 7]

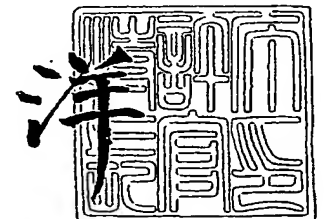
出 願 人 株式会社オートネットワーク技術研究所
Applicant(s): 住友電装株式会社
 住友電気工業株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 0 月 2 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願
【整理番号】 S150060400
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 B29C 45/46
B29C 45/48
B29C 45/60

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県名古屋市南区菊住 1 丁目 7 番 1 0 号 株式会社オートネッ
トワーク技術研究所内
【氏名】 岡部 佳史

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県名古屋市南区菊住 1 丁目 7 番 1 0 号 株式会社オートネッ
トワーク技術研究所内
【氏名】 鈴木 俊秋

【特許出願人】
【識別番号】 395011665
【氏名又は名称】 株式会社オートネットワーク技術研究所

【特許出願人】
【識別番号】 000183406
【氏名又は名称】 住友電装株式会社

【特許出願人】
【識別番号】 000002130
【氏名又は名称】 住友電気工業株式会社

【代理人】
【識別番号】 100095669
【弁理士】
【氏名又は名称】 上野 登

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 042000
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0117101
【包括委任状番号】 0117100
【包括委任状番号】 0013469

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

成形用の樹脂材料を可塑化する可塑化シリンダ内に配設される可塑化用スクリューであって、スクリューの外周面に螺旋状のスクリューフライトの形成される部位の長さ L を、スクリューの先端に形成されるメータリング部の外径 D で除した比 L/D が 10 以下あると共に、スクリューフライトのピッチがメータリング部の外径 D に等しく設計される L/D が 20 から 24 のスクリューのスレッド長に対して、スレッド長が 60 から 200 % の範囲の長さとなるようにフライトピッチが設計されてなることを特徴とする樹脂材料の可塑化用スクリュー。

【請求項 2】

樹脂材料を可塑化シリンダ内に導入するフィード部の外径が、樹脂材料の押し出し量を一定量に保つメータリング部の外径と、樹脂材料を可塑化するコンプレッション部の外径よりも大きく設計されてなると共に、スクリューフライトにより形成される前記フィード部のチャンネル深さが、コンプレッション部のチャンネル深さより大きく設計されてなることを特徴とする請求項 1 に記載の樹脂材料の可塑化用スクリュー。

【請求項 3】

樹脂材料を可塑化シリンダ内に導入するフィード部のフライトピッチが、樹脂材料の押し出し量を一定に保つメータリング部のフライトピッチより大きく、前記メータリング部の外径の寸法より小さく設計されてなると共に、樹脂材料を可塑化するコンプレッション部のフライトピッチは、フィード部側からメータリング部側にかけて徐々に減少するように設計されてなることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の樹脂材料の可塑化用スクリュー。

【請求項 4】

前記樹脂材料を可塑化シリンダ内に導入するフィード部のフライトピッチは、前記樹脂材料の押し出し量を一定に保つメータリング部のフライトピッチの 1.5 倍より大きく設計されてなることを特徴とする請求項 3 に記載の樹脂材料の可塑化用スクリュー。

【請求項 5】

前記樹脂材料を可塑化する可塑化筒の内部には、前記可塑化用スクリューが配設され、前記樹脂材料の可塑化用スクリューの樹脂材料の流れの下流側には、少なくとも 1 枚以上の支持片で支持されるトーピードが配設されるトーピードプレートが着脱可能に配設され、前記可塑化シリンダ内の樹脂材料は前記トーピードの周囲を迂回して流れるように形成されることを特徴とする射出成形機。

【書類名】明細書

【発明の名称】樹脂材料の可塑化用スクリュー及び可塑化機構

【技術分野】

【0001】

本発明は、可塑化した樹脂材料を吐出して樹脂成形品を得る射出成形機又は押出成形機などに用いられる樹脂材料の可塑化用スクリュー及び可塑化機構に関し、さらに詳しくは、小型の射出成形機や押出成形機などの可塑化筒（加熱筒）や射出筒などに適用され、樹脂材料の可塑化状態を均一にして吐出するために用いられる樹脂材料の可塑化用スクリュー及び可塑化機構に関する。

【背景技術】

【0002】

樹脂の射出成形や押出成形において、樹脂材料を可塑化・熔融して送り出すために可塑化筒（加熱筒）内に配設されるスクリューは、一般的に外周面に螺旋状のスクリューフライトが形成される部位の長さ L （以下、スクリューの有効長 L と記す）をスクリューフライトの先端の径 D （以下、スクリューの外径 D と記す）で除して示した比（以下、 L/D と記す）が10以下であると、樹脂材料の可塑化状態が安定せず、未熔融樹脂や半熔融樹脂が可塑化筒あるいは射出筒から吐出され、成形不良が生じたり、成形不可能となったりする。

【0003】

これを防止するため、例えば電線被覆用のスクリューでは $L/D=24$ 、射出成形用のスクリューでは $L/D=18\sim 20$ のものが用いられている。このような L/D 設計によれば、例えばスクリューの外径 D を20mm程度としても、スクリューの有効長 L は、電線被覆用スクリューでは480mm程度、射出成形用スクリューでは360mm以上となり、スクリューの外径 D を小さくしてもスクリューの有効長 L 及び全長を短くすることができない。このため、射出成形機や押出成形機の小型化を図ることが困難である。

【0004】

スクリューの短尺化と均一な可塑化状態の樹脂材料の安定供給の両立を図ることができ構成として、例えばスクリューの有効長 L を短くする一方で外径 D を大きくし、可塑化筒の内壁面（加熱面）とスクリューの外周面（可塑化面）で大きなせん断を発生させて樹脂材料を可塑化・熔融する構成（特許文献1参照）や、スクリューの L/D を1～3の範囲とした上で、可塑化筒の外周面に配設される温度調整装置によって温度制御を行う構成（特許文献2参照）などが提案されており、このほかにも円錐形状のスクリューを用いる構成（特許文献3参照）も提案されている。

【0005】

前記各特許文献に記載の構成は、大口径あるいは円錐形状のスクリューを用いることにより、樹脂材料にせん断を与える面積を増大させ、せん断発熱による可塑化を促して樹脂材料の可塑化状態の安定化を図るものである。しかし、大口径のスクリューを用いた場合には、スクリューの長さを短くすることはできるものの、占有体積は必ずしも減少するのではなく、更に大口径のスクリューを駆動させるにはモーターなどの駆動系を大きくする必要もある。このため射出成形機や押出成形機などの小型化を図ることは困難である。また、円錐形のスクリューと円錐形の可塑化筒の組合せは加工が比較的困難である。

【0006】

このほか、樹脂材料の可塑化を促進させる構成として、スクリューにバリヤフライトやサブフライトを形成する構成、ダルメージ構造を設ける構成、シアエレメントを設ける構成、あるいはスレッド数を増やすといった構成も広く用いられている。しかし、一般的にシアエレメントなどの公知の混練構造を有するスクリューや、複数のスレッドが形成されるスクリューでは、連続吐出時にはフルフライトスクリューに比べて吐出量あるいは計量が安定しにくいという欠点を有する。また、このような構成では最適な条件で吐出できるよう、樹脂材料の種類ごとにスクリューを用意する必要があり、スクリューの管理や取替えに手間を要し、実際の製造現場においてはあまり好ましい構成ではないと考えられる。

【0007】

更に、可塑化筒の先端近傍にトービード（スプレッダ）と呼ばれる紡錘形の部材を配設し、可塑化した樹脂材料の流動経路の断面積を小さくすることで樹脂材料のせん断速度を速くしてせん断発熱を促進し、樹脂材料の可塑化状態の安定化を図る構成も採用されている。このような構成としては、例えばセルロース系材料の粉末と樹脂からなる材料を、スクリューとトービードの間に形成される樹脂溜にスクリューによって送り込み、スクリューの前進動によりトービードとバレルの間に形成される流路を通じて熔融樹脂を射出する構成が提案されている（特許文献4参照）。

【0008】

しかしこの特許文献4には、一般的に公知のせん断発熱により樹脂が熔融すること、及び表面外観や手触りを調整するためにトービードの溝形状を変更することは記載されているものの、トービードの支持構造や取付構造は明確ではない。また、スクリューも短く特殊なものとされているが、 L/D は一般的な射出成形用の18～20に対してどの程度であるのかや、スクリュー構造はどのようなものであるかは開示されていない。

【0009】

【特許文献1】特開平6-312443号公報

【特許文献2】特開2000-71252号公報

【特許文献3】特開2002-67110号公報

【特許文献4】特開平11-198164号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上記事情に鑑み、本発明が解決しようとする課題は、スクリューの外径を極端に大きくすることなく L/D を小さくして射出成形機や押出成形機などの小型化を図ること、及びスクリューを短くしても樹脂材料の均一な熔融状態を維持できかつ熔融樹脂を安定して吐出できることの両立を図ることができる樹脂材料の可塑化用スクリュー及び可塑化機構を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

このような課題を解決するため、請求項1に記載の発明は、成形用の樹脂材料を可塑化する可塑化シリンダ内に配設される可塑化用スクリューであって、スクリューの外周面に螺旋状のスクリューフライトの形成される部位の長さ L を、スクリューの先端に形成されるメータリング部の外径 D で除した比 L/D が10以下あると共に、スクリューフライトのピッチがメータリング部の外径 D に等しく設計される L/D が20から24のスクリューのスレッド長に対して、スレッド長が60から200%の範囲の長さとなるようにフライトピッチが設計されてなることを要旨とするものである。

【0012】

そして、請求項2に記載のように、樹脂材料を可塑化シリンダ内に導入するフィード部の外径が、樹脂材料の押し出し量を一定量に保つメータリング部の外径と、樹脂材料を可塑化するコンプレッション部の外径よりも大きく設計されてなると共に、スクリューフライトにより形成される前記フィード部のチャンネル深さが、コンプレッション部のチャンネル深さより大きく設計されてなることが望ましい。

【0013】

また、請求項3に記載のように、樹脂材料を可塑化シリンダ内に導入するフィード部のフライトピッチが、樹脂材料の押し出し量を一定に保つメータリング部のフライトピッチより大きく、前記メータリング部の外径の寸法より小さく設計されてなると共に、樹脂材料を可塑化するコンプレッション部のフライトピッチは、フィード部側からメータリング部側にかけて徐々に減少するように設計されてなることが望ましく、良し好ましくは、請求項4に記載のように、前記樹脂材料を可塑化シリンダ内に導入するフィード部のフライトピッチは、前記樹脂材料の押し出し量を一定に保つメータリング部のフライトピッチの

1. 5倍より大きく設計されてなることが望ましい。

【0014】

請求項5に記載の発明は、前記樹脂材料を可塑化する可塑化筒の内部には、前記可塑化用スクリューが配設され、前記樹脂材料の可塑化用スクリューの樹脂材料の流れの下流側には、少なくとも1枚以上の支持片で支持されるトービードが配設されるトービードプレートが着脱可能に配設され、前記可塑化シリンダ内の樹脂材料は前記トービードの周囲を迂回して流れるように形成されることを要旨とするものである。

【発明の効果】

【0015】

請求項1に記載の発明によれば、スクリューのスレッド長が、同一の外径で、 L/D が20～24で、メータリング部のスクリューの外径 D とフライトピッチの寸法とが等しく設計されるスクリュー（このように設計されるスクリューを、以下、スクウェアピッチのスクリューと記す）のスレッド長の60～200%となるようにフライトピッチを設計すると、 L/D を10以下としてもスレッド長が長く確保される。

【0016】

このため、スクリューの回転数が同一である場合には、樹脂材料の可塑化シリンダ内における加熱時間とせん断のかかる距離とが長くなることで可塑化が促進される。一方、同一回転数では吐出量が減少することから、吐出量を維持するために回転数を高くする必要があるが、回転数を高くすると樹脂材料にかかるせん断力が大きくなって可塑化が促進される。従って、スクリューの外径 D を極端に大きくすることなく、樹脂材料の可塑化状態を安定させることができ、樹脂材料の可塑化状態の安定化と射出成形機又は押出成形機の小型化の両立を図ることができる。

【0017】

そして請求項2に記載の発明のように、樹脂材料を供給するフィード部の外径を、樹脂材料を計量するメータリング部の外径に比較して大きくすることにより、フィード部のチャンネル深さを深くすると、仮にフィード部におけるフライトピッチが、樹脂材料のペレットサイズに比較して十分大きく取れない場合であっても、十分な量の樹脂材料の供給が行われるようになる。そして、コンプレッション部においては、スクリューの外径が徐々に小さくなることから、スクリュースレッドの空間体積が減少することによる圧縮も加わって、スクリューが短尺であっても速やかに樹脂材料が可塑化され、樹脂材料の可塑化状態を安定させることができる。

【0018】

請求項3に記載の発明によれば、フィード部のフライトピッチをメータリング部のフライトピッチに比較して大きく形成するものであるから、フィード部から可塑化シリンダ内への樹脂材料の供給量を確保でき、安定して樹脂材料を供給することができる。そしてコンプレッション部においてはチャンネル深さが浅くなることによる圧縮がかかると共に、フライトピッチが徐々に小さくなることによる圧縮も加わることから、スクリューが短尺であっても速やかに樹脂材料が可塑化され、樹脂材料の可塑化状態を安定させることができる。

【0019】

そして請求項4に記載のように、フィード部のフライトピッチを、メータリング部のフライトピッチの1.5倍以上で、メータリング部のスクリュー外径の寸法以下とすれば、フィード部における樹脂材料の供給を安定させつつ、可塑化状態の安定化のためにスクリューのスレッド長を確保することが容易となる。

【0020】

ここで請求項5に記載のように、トービードを備えるトービードプレートを、可塑化装置のスクリュー先端近傍に配設すれば、前記スクリューと組み合わせて用いることにより、スクリューの構造やスクリューの駆動機構を複雑化や射出成形機の大型化を招くことなく、吐出される樹脂材料の可塑化状態の更なる安定化を図ることができる。また、このトービードプレートを交換可能とすることにより、樹脂材料ごとに異なるスクリューを用意

する必要がなくなるため、設備コストの低廉化を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下に、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0022】

本発明に係る樹脂材料の可塑化用スクリューは、スクリューの有効長 L をスクリューの外径 D で除して示した比 L/D が10以下（例えば $L/D=5$ 又は10）のスクリューにおいて、スレッドの長さが、同一の外径で L/D が20～24のスクウェアピッチのスクリューのスレッド長の60～200%程度、より好ましくは、70～120%程度となるようにフライトピッチを設計することで、樹脂材料の良好な可塑化状態の維持と、スクリューの小型化による射出成形機の小型化の両立を図ることができるものである。

【0023】

すなわち、スクリューのスレッド長が L/D が20～24のスクウェアピッチのスクリューのスレッド長の60～200%となるようにフライトピッチを調整したスクリュー構造によれば、スクリューの回転数が同一である場合には、1回転当たりの吐出量が減少するため、樹脂材料の滞留時間が180～700%程度となり長時間滞留させることができる。一般に可塑化シリンダ内における樹脂材料の急速な可塑化は、樹脂原料のせん断発熱が主な熱源であるといわれているが、せん断発熱ほど急速な可塑化ではないものの、可塑化シリンダに加えられる熱によっても樹脂材料の可塑化は生じる。したがって樹脂材料が可塑化シリンダ内に滞留する時間を長くすると、樹脂材料はせん断による発熱と可塑化シリンダに加えられる熱により可塑化されることとなり、半熔融樹脂や未熔融樹脂が残ることなく可塑化されて可塑化状態が安定となる。

【0024】

一方、フライトピッチを小さくすると、スクリューの1回転当たりの可塑化した樹脂材料の吐出量が減少することから、樹脂材料の吐出量を確保するためにはスクリューの回転数を上昇させる必要がある。従って、吐出量を一定に維持するためスクリューの回転数を上昇させると、樹脂材料に大きなせん断力がかかって樹脂材料がより可塑化しやすくなり、樹脂材料の可塑化状態を安定させることができる。

【0025】

したがって、このような L/D 設計のスクリューによれば、樹脂材料の良好な可塑化状態を維持しつつ、スクリューの全長を短くでき、かつスクリューの外径を極端に大きくする必要もないことから、スクリューの小型化・短尺化によって射出成形機又は押出成形機を小型化できる。このため、吐出される樹脂材料の可塑化状態の安定化と、射出成形機又は押出成形機の小型化の両立を図ることができる。

【0026】

次に示す表1は、本実施の第1の実施例の射出成形用のスクリューとして、 L/D が5及び10、スクリューの外径 D が22mmのスクリューのスレッド長とフライトピッチの計算結果、及び、 L/D が20のスクウェアピッチのスクリューのスレッド長との比較を示した表である。

【0027】

【表1】

L/D	直径D	Pitch	ピッチ数	スレッド長さ	スレッド長さの比	評価
	mm	mm		mm	%	
L/D=24	22	22	24.0	1861.67		
L/D=20	22	22	20.0	1551.39	(100)	
L/D=10	22	22	10.0	775.70	50.0	
L/D=10	22	11	20.0	1424.62	91.8	○
L/D=10	22	8	27.5	1929.98	124.4	○
L/D=10	22	5	44.0	3413.06	220.0	
L/D=5	22	22	5.0	387.85	25.0	
L/D=5	22	11	10.0	712.31	45.9	
L/D=5	22	8	13.8	964.99	62.2	○
L/D=5	22	5	22.0	1528.91	98.6	○

【0028】

表に示すように、 L/D が10のスクリューは、フライトピッチを11mmとすると、スレッド長は L/D が20のスクリューのスレッド長の92%の長さとなり、フライトピッチを8mmとすると、スレッド長は L/D が20のスクリューのスレッド長の125%の長さとなり、いずれも60～200%の範囲内に調整される。一方、フライトピッチを22mmとすると、スレッド長は L/D が20のスクリューのスレッド長の50%の長さしかなく、範囲外となる。

【0029】

また、 L/D が5のスクリューは、フライトピッチを8mmとすると、スレッド長は L/D が20のスクリューのスレッド長の62%の長さとなり、フライトピッチを5mmとすると、スレッド長は L/D が20のスクリューのスレッド長の98%の長さとなり、いずれも60～200%の範囲内に調整される。一方、フライトピッチを22mmとすると、スレッド長は L/D が20のスクリューのスレッド長の25%の長さしかなく、範囲外となる。

【0030】

このように、スクリューのスレッド長を、 L/D が20のスクウェアピッチのスクリューのスレッド長の60～200%の範囲とするためには、 L/D が10のスクリューにおいては、フライトピッチを11mm又は8mmとすることが望ましく、 L/D が5のスクリューにおいては、フライトピッチを8mm又は5mmとすることが望ましい。

【0031】

図1(a)(b)は、表1に示した L/D が10の実施例のスクリューの構造を示した外観平面図であり、(a)示すスクリュー1aは、フライトピッチが11mmで、スレッド長は、 L/D が20のスクウェアピッチのスクリューのスレッド長の92%の長さを有し、(b)に示すスクリュー1bは、フライトピッチが8mmで、スレッド長は、 L/D が20のスクウェアピッチのスクリューのスレッド長の125%の長さを有するものであり、いずれも60～200%の範囲内にある。一方、(c)のスクリュー501は比較例であり、フライトピッチは22mmで、スレッド長は $L/D=20$ のスクウェアピッチのスクリューのスレッド長の50%の長さしかなく範囲外のものである。

【0032】

なお、本実施例に係るスクリューの好適なスレッド長は、同径で L/D が20又は24のスクウェアピッチのスクリューのスレッド長に対し、60～200%である。しかし、樹脂材料のフィラーの量によっても好適なスレッド長の範囲は変化する。また、樹脂材料の可塑化状態の更なる安定化を図るため、スクリューにバリヤフライトやサブフライトを

形成したり、ダルメージやシアエレメントを設けたり、あるいはスレッド数を増やすといった、各種公知の樹脂材料の可塑化を促進する構造を付加・併用するものであってもよい。

【0033】

次いで、第2の実施例に係る可塑化用スクリューについて説明する。本実施例の可塑化用スクリューは、フィード部のチャンネル深さを、メータリング部のチャンネル深さに比較して深く形成することにより、フィード部における樹脂材料の供給量を確保できる構成を有するものである。なお、スクリューのスレッド長、及びフライトピッチは第1の実施例と同一に設計される。

【0034】

図2は、本実施例に係る可塑化用スクリューの構造と、このスクリューを可塑化シリンダ内に配設した状態を模式的に示した断面図である。なお図2は、スクリューの外径や谷径（スクリューの外径からチャンネル深さを差し引いた径をいう。）の相違が分かりやすいように、半径方向に引き延ばして示しており、実際の形状とは異なる。

【0035】

スクリュー50a、50bは、フィード部の外径がメータリング部の外径と比較して大きく形成されるものであり、図2(a)に示すように、フィード部の谷径が、メータリング部やコンプレッション部の谷径に比較して大きく形成されるものや、図2(b)に示すように、フィード部の谷径が最も小さく形成される構成などがある。そして可塑化シリンダ55の内径はスクリューの外形に合わせて形成される。

【0036】

具体的には、図2(a)に示すスクリュー50aは、フィード部51aは外径、谷径とも均一な円柱状に形成され、コンプレッション部52aのフィード部51a寄りの部位59aは、フィード部51aからメータリング部53a側に向かって外径及び谷径共に減少するように構成される。そして外径の減少量は谷径の減少量より大きく、メータリング部53a側に向かうにつれてチャンネル深さが浅くなるように形成される。また、コンプレッション部52aのメータリング部53a寄りの部位58aは、外径は均一で円柱状に形成されるが、谷径はメータリング部53a側に向かうにつれて増大し、チャンネル深さが徐々に浅くなるように形成される。そしてメータリング部53aは外径及び谷径とも均一の円柱状に形成される。

【0037】

一方、図2(b)に示す構成は、フィード部51bの谷径はメータリング部53bの谷径より小さく形成され、フィード部51b及びメータリング部53bの谷径は、それぞれの部位においては均一の円柱形状に形成される。そしてコンプレッション部52bのフィード部51b寄りの部位59bの谷径は、フィード部51bと同一の径で円柱状に形成される。また、メータリング部53b寄りの部位58bはの谷径は、フィード部51b寄りの部位59bからメータリング部53bに向かってテーパ状に徐々に増大し、フィード部51b寄りの部位59bとメータリング部53bとをなだらかに接続する。

【0038】

また、フィード部51bの外径は、メータリング部53bの外径より大きく形成され、フィード部51b及びメータリング部53bの外径は、それぞれの部位内においては均一の径の円柱状に形成される。そして、コンプレッション部52bのフィード部51b寄りの部位59bの外径は、フィード部51b側からメータリング部53b側に向かうにつれて減少するように形成される。一方、メータリング部53b寄りの部位58bの外径は、メータリング部53bの直径と等しく形成される。

【0039】

このように、フィード部51a、51bにおけるチャンネル深さをコンプレッション部52a、52bやメータリング部53a、53bに比較して大きくすることにより、フィード部51a、51bにおける樹脂材料の供給量を確保することができる。そして、コンプレッション部52a、52bのチャンネル深さが、フィード部51a、51b側からメ

ータリング部 53a、53b に向かうにつれて浅くなるように形成されることにより、樹脂材料に圧縮が加わって可塑化が促進される。従ってスクリューの短縮化と樹脂材料の吐出状態の安定化の両立を図ることができる。

【0040】

次いで第3の実施例について説明する。本実施例に係る可塑化用スクリューは、フィード部において樹脂材料の供給量を安定させるため、フィード部のフライトピッチを大きくする構成を有する。そしてコンプレッション部のフライトピッチを徐々に減少させて圧縮を加え、短尺であっても速やかに樹脂材料を可塑化するものである。なお、スクリューのスレッド長は第1の実施例と同一に設計される。

【0041】

図3(a)は、第3の実施例に係る可塑化用スクリューの構造を示した外観平面図であり、 L/D が5のスクリューに適用した例を示す。なお図3(b)に示すスクリュー502は比較例であり、全長に亘ってフライトピッチが一定に形成されるものを示す。

【0042】

本実施例のスクリュー30は、谷径が均一の円柱状に形成されるフィード部31と、フィード部31の谷径より大きい谷径を有し、やはり谷径が均一の円柱状に形成されるメータリング部33と、フィード部31とメータリング部33の谷径の差をなだらかに接続するようにテーパ状に形成されるコンプレッション部32とが形成される。なお、スクリューの外径は、各部を通じて同一の円柱状に形成される。

【0043】

そして前記スクリュースレッド長の範囲を充足しつつ、フィード部31のフライトピッチ P_f は、メータリング部33のフライトピッチ P_m より大きく設計され、より好ましくは、メータリング部のピッチ P_m の1.5倍以上でメータリング部の外径 D の寸法以下の範囲に設計されることが望ましい。また、コンプレッション部32のフライトピッチは、フィード部31とメータリング部33とをなだらかに接続するためフィード部31側端からメータリング部33側端にかけて徐々に減少するように設定される。

【0044】

なお、メータリング部33とコンプレッション部32との境界においては、スクリューフライトをなだらかに接続するため、メータリング部33の領域内であってもフライトピッチが一定ではなく、先端側に向かって若干減少する部分を形成する必要が生じ得る。ただしこのような場合であっても、少なくともメータリング部33の先端から4ピッチ分、より望ましくは6ピッチ分はフライトピッチを一定にして、可塑化した樹脂材料の吐出を安定的に行えるようにすることが望ましい。

【0045】

このように、フィード部31のフライトピッチ P_f を大きくとることにより、フィード部31における樹脂材料の供給量（噛み込み量）を安定させることができる。そしてコンプレッション部32においては、チャンネル深さの減少による圧縮に加えて、フライトピッチの減少による圧縮も与えられるから、スクリュー30が短尺であっても速やかに樹脂材料を可塑化できる。そしてメータリング部33のフライトピッチ P_m は一定に形成されることから、可塑化した樹脂材料は安定的に吐出される。このため、スクリューの短尺化と、吐出される樹脂材料の可塑化状態及び吐出状態の安定化の両立を図ることができる。

【0046】

次いで、前記各スクリューと組み合わせて好適に用いられる樹脂材料の可塑化機構について説明する。前記構成の各スクリューによれば、樹脂材料の可塑化状態を安定させつつスクリューの長さを短くできるが、樹脂材料に添加するフィラーが多いなどの理由により、前記各スクリューであっても熔融困難となる場合がある。また、使用する樹脂材料のペレットサイズやスクリューに設けるスレッド数によっては、スクリューのスレッド長を前記範囲となるように設計すると、フィード部のフライトピッチが過小となって、樹脂材料の供給量の確保が困難となる場合が生じ得るほか、スレッド長のそのものも前記範囲に設定することが困難となる場合がある。

【0047】

このような場合には、前述のとおり、スクリューにバリヤフライトやサブフライトを形成したり、ダルメージやシアエレメントを設けたり、スレッド数を増やしたりするといった、樹脂材料の可塑化を促進する公知の各種構成を付加することもできるが、本発明に係る樹脂材料の可塑化機構は、これらの構成に加え、あるいはこれらの構成の代わりに適用されるものである。具体的には、可塑化シリンダのスクリューの前方、すなわち可塑化した樹脂材料の流れの下流側に、樹脂材料の可塑化を促進するトーピードプレートに配設するものである。

【0048】

図4(a)は本発明の可塑化機構が組み込まれた可塑化シリンダの一端を分解した状態を示した外観斜視図である。図に示すように、可塑化シリンダ10の一端には、シリンダヘッド11と、トーピード17が配設されるトーピードプレート13と、スペーサ14とが積層状に固定される。

【0049】

トーピードプレート13は、円盤状の部材の略中央に貫通孔が形成され、この貫通孔の内部には、略紡錘形状のトーピード12が配設される。このトーピード12は、トーピードプレート13の平面図である図4(b)に示すように、少なくとも1枚以上のフィン16により支持される。なお、図4(b)においては4枚のフィンにより支持される構成を示す。そしてトーピード12の外周面と貫通孔の内周面との間には、隙間状に溶融樹脂の経路17が形成される。

【0050】

スペーサ14も、トーピードプレート13と同様の円盤形状の部材であり、その略中央には、貫通孔である樹脂材料の経路19が形成される。なお、この樹脂材料の経路19の内径は、可塑化した樹脂材料の円滑な流動のため、トーピードプレート13に形成される貫通孔の径と略同一であることが望ましい。

【0051】

シリンダヘッド11には、トーピードプレート13と接合する側の面の略中央に、トーピード12と干渉しないように凹部20が形成され、この凹部20の中心にはトーピードプレート13やスペーサ14の貫通孔19より小径の貫通孔である樹脂材料の経路21が形成される。すなわちシリンダヘッド11には全体として断面形状が漏斗状の貫通孔が形成される。

【0052】

そして可塑化シリンダ10の一端に、可塑化シリンダ10の側から、スペーサ14、トーピードプレート13、シリンダヘッド11の順に積層状に装着し、それぞれに形成されるボルト孔25、25、・・・を介して可塑化シリンダ10の一端にボルト15、15、・・・により固定される。

【0053】

図5は、本発明に係る樹脂材料の可塑化機構が組み付けられた状態を示した断面図である。組み付けられた状態において、トーピード12のトーピードプレート13の円盤面から突出する部位が、シリンダヘッド11の凹部20に所定の隙間をもって接触しないように収納される。一方、トーピード12のスクリュー1a、1bの側に突出する部位は、スペーサ14によりスクリュー1a、1bに接触・干渉しない位置に固定される。また、可塑化シリンダ10の外周面には、樹脂材料を加熱するヒータ16が配設される場合がある。

【0054】

このような構成によれば、可塑化シリンダ10から送り出された可塑化した樹脂材料は、トーピードプレート13の樹脂材料の経路17及びトーピード12の外周面とシリンダヘッドの凹部20の内周面との隙間を流れ、シリンダヘッド11の樹脂材料の経路21からシリンダヘッド11に装着されるノズルなど(図示せず)に送られて吐出される。

【0055】

なお、トービードプレート13に配設されるトービード12は、その一端あるいは両端が必ずしもトービードプレート13の円盤面から突出するように形成される必要はなく、トービードプレート13の厚みよりも短くし、スペーサ14を用いなくともスクリュー1a、1bと干渉しない構成であっても良い。

【0056】

また、樹脂材料に混入している異物を除去するために、異物除去用のスクリーン部材（例えば、ステンレス製の金網などの網目状の板材など）を配設する必要がある場合には、トービードプレート13の前後いずれかに、スクリーン部材を保持するためにブレーカプレートを挿入する構成としてもよい。

【0057】

このように、前記L/Dが10以下の短尺のスクリューを用いて連続的に吐出を行う場合、特にL/Dが5以下のスクリューを用いる場合に、可塑化シリンダに、トービードが形成されたトービードプレートを挿着できる構成とし、このトービードプレートにより樹脂材料の可塑化状態の改善を図るようにすれば、スクリューの駆動機構の複雑化や大型化を招くことがないため、射出成形機または押出成形機を小型に維持しつつ、樹脂材料の可塑化状態の更なる安定化を図ることができる。

【0058】

また、トービード12の形状や貫通孔との隙間などの流路面積やプレートの表面処理、トービード12を支持するフィン部材16の数や形状は、吐出を行う樹脂によって異なるものであるから、あらかじめ樹脂の種類に応じたトービードプレートを複数種類用意しておき、交換できるようにすることが望ましい。

【0059】

ここで、トービードプレート13の交換は、可塑化シリンダ10の外部からボルト15の着脱のみで行うことができ、スクリューの交換に比較して容易に行うことができる。このため、樹脂材料ごとの最適な可塑化状態を得るための調整（トービードプレートの交換）は短時間に可能であり、射出成形機又は押出成形機の調整作業の効率化を図ることができる。

【0060】

更に、トービードプレートのような部材は、可塑化用スクリューに比べて一般的に安価であることから、可塑化する樹脂材料の種類ごとにトービードプレートを用意したとしても、樹脂材料の種類ごとに異なるスクリューを用意する場合に比較して、設備コストを低く抑えられる。

【0061】

また、図5においては1枚のトービードプレートを挿着する構成を示しているが、複数のトービードプレートを挿着する構成であっても良い。例えばトービードを支持するフィンの位置や数の異なるトービードプレートを複数枚組み合わせると、フィンによりスタティックミキサーのような効果が得られる。このように、構造の異なるトービードプレートを複数枚組み合わせることで、熔融樹脂の均一な可塑化以外の効果をも得られるものである。

【0062】

なお、前記構成においてはノズルと可塑化シリンダの間に装着する構成を示しているが、クロスヘッドを用いて押出成形を行うような場合には、可塑化シリンダとクロスヘッドの間に装着するものであってもよい。

【0063】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上記実施の形態に何ら限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の改変が可能であることはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図1】 本発明の第1の実施例に係る可塑化用スクリューの構造を示した外観平面図

であり、(a)はスクリューの外径Dを22mm、フライトピッチを11mmに設計したもの、(b)はスクリューの外径Dを22mm、フライトピッチを8mmに設計したものである。なお、(c)は従来例であり、スクリューの外径Dが22mmのスクウェアピッチのスクリューである。

【図2】第2の実施例に係る可塑化用スクリューの構造と、このスクリューが可塑化シリンダ内に配設された状態を模式的に示した平面図であり、(a)はフィード部の谷径が大きく形成されるもの、(b)は小さく形成されるものを示す。

【図3】(a)は第2の実施例に係る可塑化用スクリューの構造を示した外観平面図であり、(b)は比較のための従来例である。

【図4】(a)は本発明に係る樹脂材料の可塑化機構が組み込まれた可塑化シリンダを分解した状態を示す外観斜視図であり、(b)はこの可塑化シリンダに挿着されるトービードプレートの正面図である。

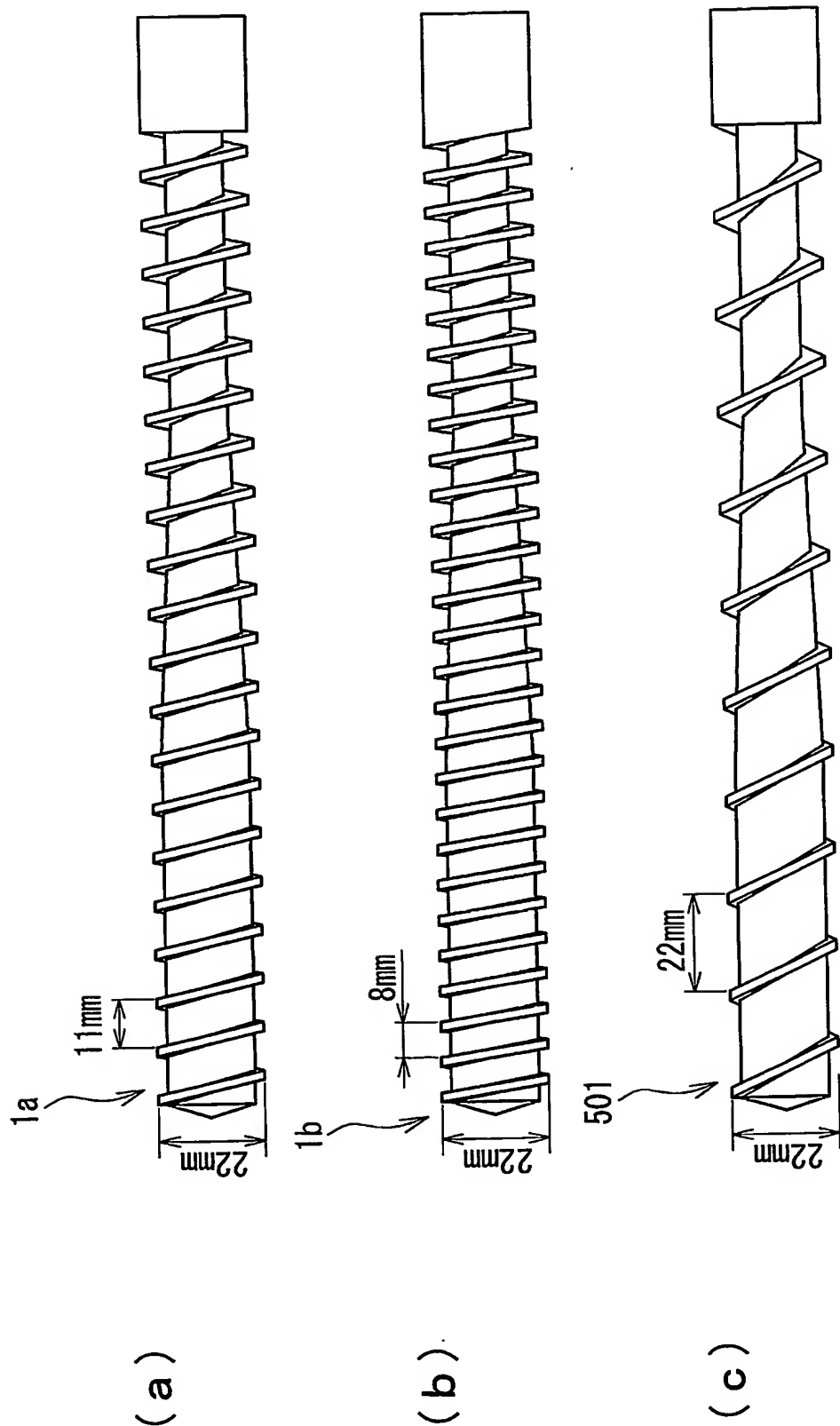
【図5】前記樹脂材料の可塑化機構が組み込まれた可塑化シリンダの構造を示す断面図である。

【符号の説明】

【0065】

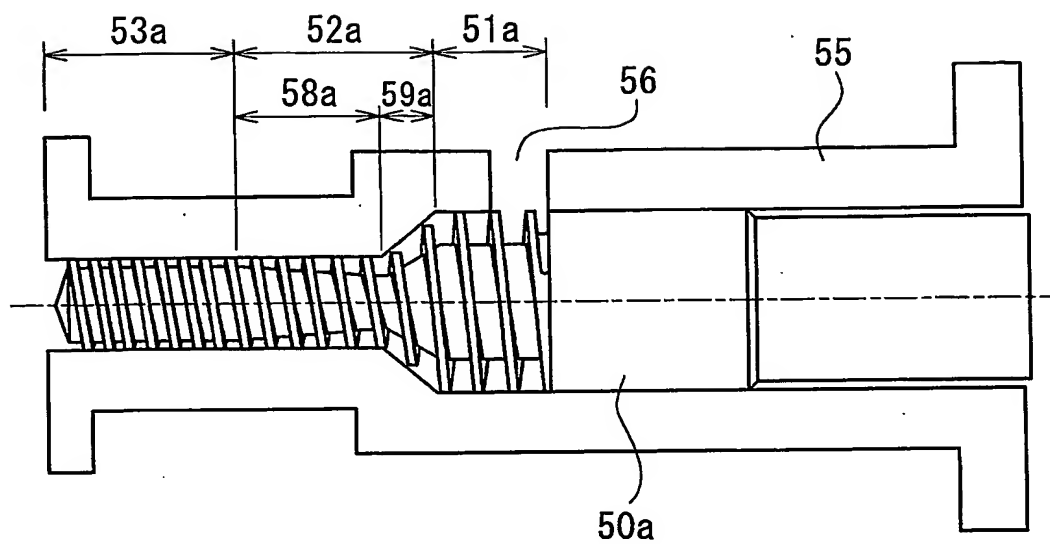
- 1 a、1 b 可塑化用スクリュー
- 1 0 可塑化シリンダ
- 1 1 シリンダヘッド
- 1 2 トービード
- 1 3 トービードプレート
- 1 7 可塑化した樹脂材料の経路

【書類名】 図面
【図 1】

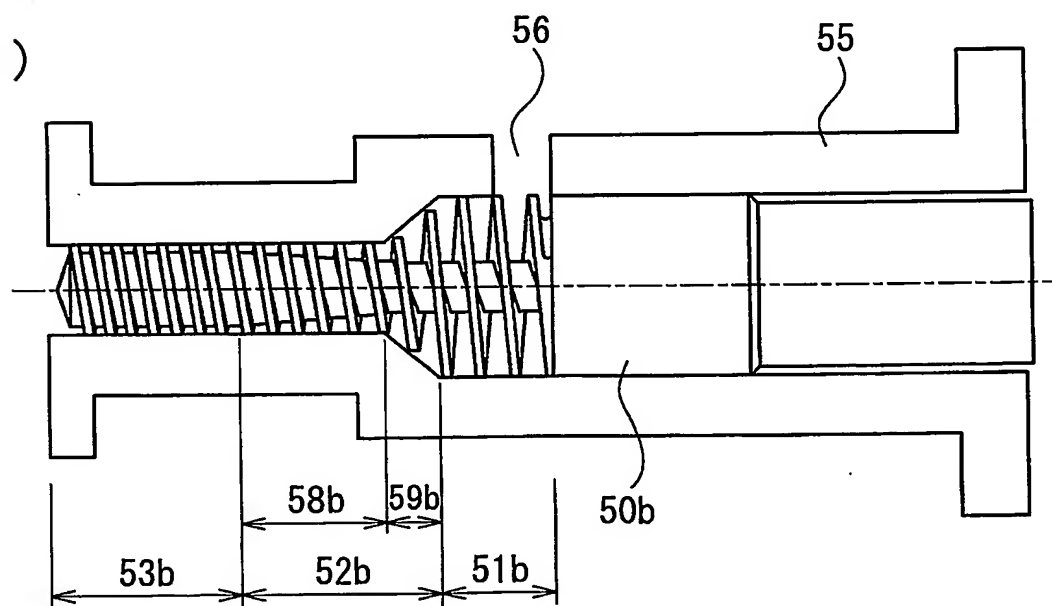


【図 2】

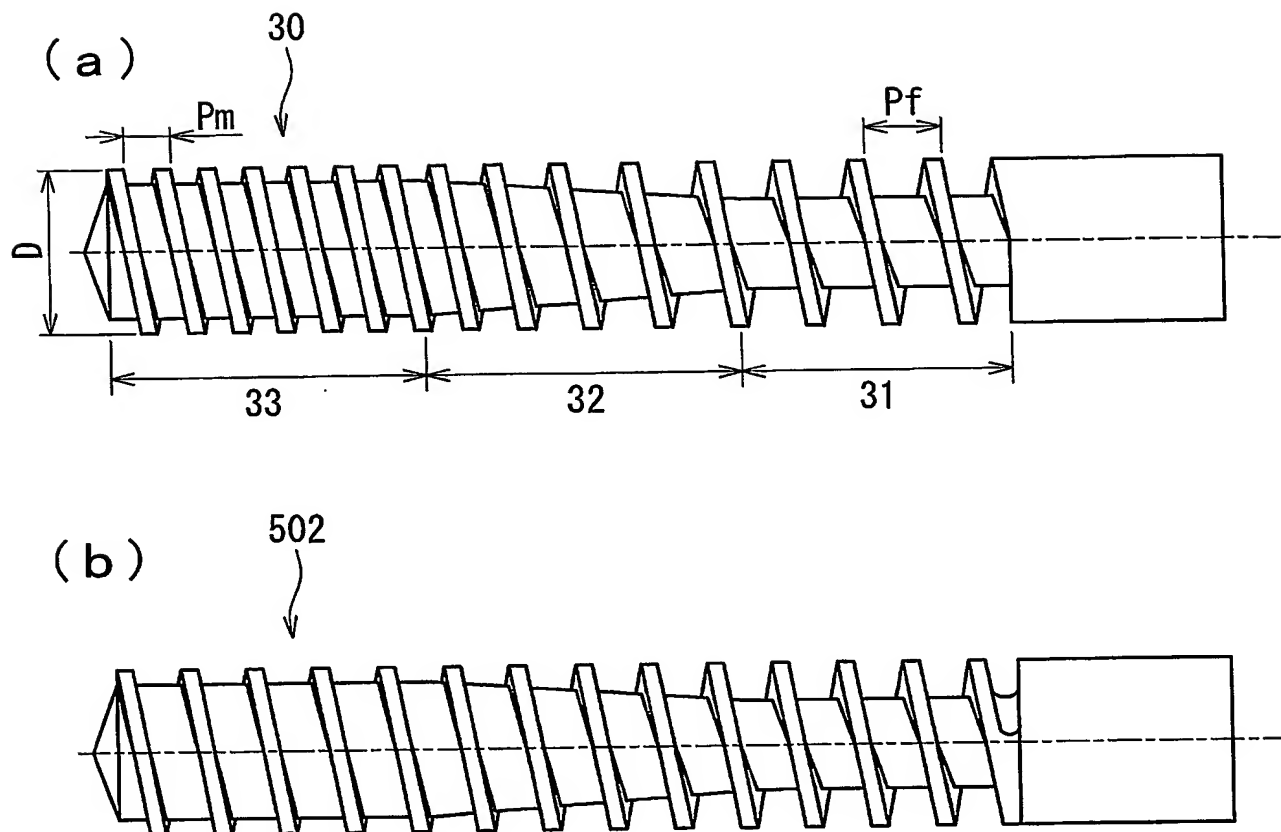
(a)



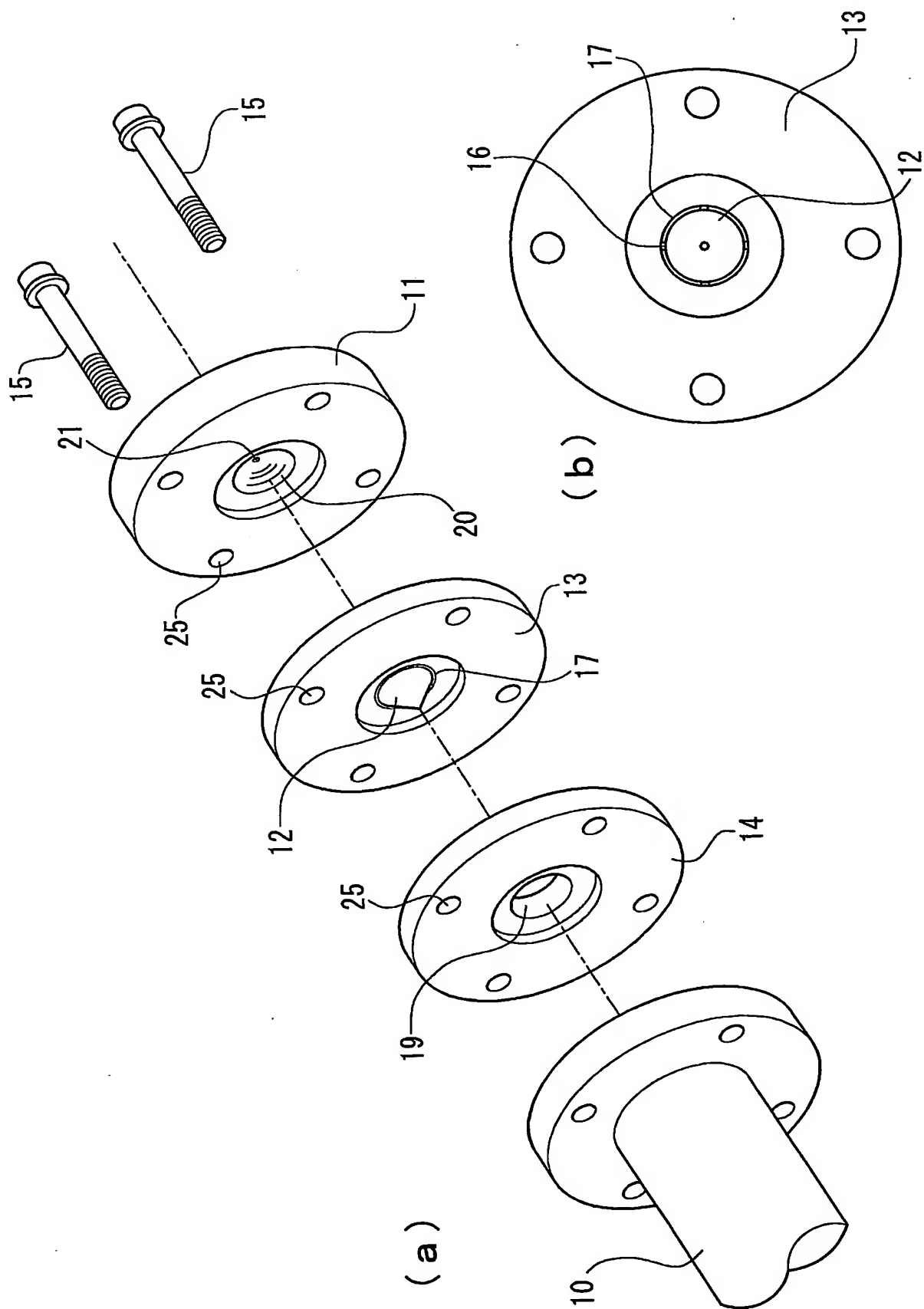
(b)



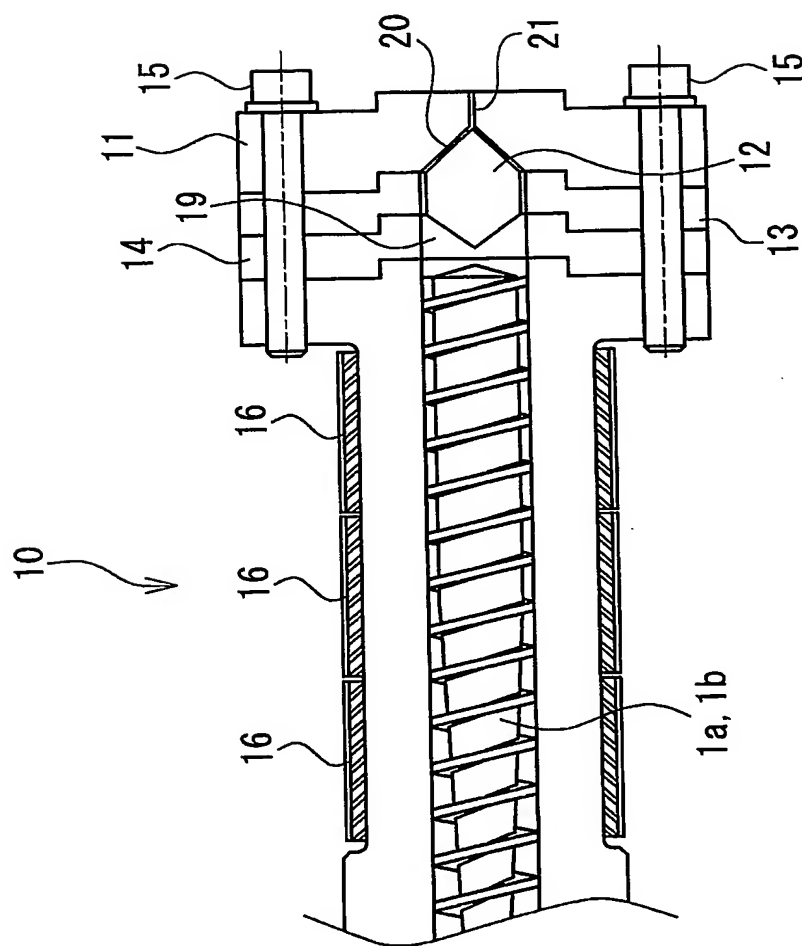
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 吐出される溶融樹脂を安定した溶融状態及び吐出状態に維持しつつ、 L/D を小さくすることにより可塑化装置の小型化を図ることができる射出成形用のスクリュー及び可塑化装置を提供すること。

【解決手段】 スクリュー 1 a、1 b の有効長 L をスクリューの外径 D で除した比 L/D が 10 以下であると共に、スレッド長が、同径で L/D が 20～24 のスクウェアピッチのスクリューのスレッド長の 60～200% となるようにフライトピッチが設計されてなり、このスクリュー 1 a、1 b の先端近傍には、貫通孔が形成されて外観通孔の内部に少なくとも 1 枚以上の支持片で支持される紡錘形のトーピード 12 が配設されると共に、前記貫通孔の内周面と前記トーピード 12 の外周面との間には可塑化した樹脂材料の経路 17 が形成されるトーピードプレート 13 が配設される

【選択図】 図 5

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-329887
受付番号	50301561889
書類名	特許願
担当官	第六担当上席 0095
作成日	平成15年 9月24日

<認定情報・付加情報>

【提出日】

平成15年 9月22日

特願 2003-329887

出願人履歴情報

識別番号

[395011665]

1. 変更年月日 2000年11月 1日
[変更理由] 名称変更
住 所 愛知県名古屋市南区菊住1丁目7番10号
氏 名 株式会社オートネットワーク技術研究所
2. 変更年月日 2004年 1月 5日
[変更理由] 住所変更
住 所 三重県四日市市西末広町1番14号
氏 名 株式会社オートネットワーク技術研究所

特願 2 0 0 3 - 3 2 9 8 8 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 8 3 4 0 6]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号

氏 名

住友電装株式会社

特願 2 0 0 3 - 3 2 9 8 8 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 1 3 0]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号

氏 名

住友電気工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.